

**UNIVERSIDAD PRIVADA “ANTENOR ORREGO”**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA**



**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE MÉDICO CIRUJANO**

**“ALTURA GEOGRÁFICA MAYOR DE 2000 M.S.N.M. COMO  
FACTOR DE RIESGO PARA BAJO PESO EN RECIÉN NACIDOS A  
TÉRMINO”**

**AUTORA:** Llaja Castro, Mónica Emperatriz.

**ASESORA:** Lida Távara Valladolid

**TRUJILLO – PERÚ**

**2017**

## **MIEMBROS DEL JURADO**

---

Dr. Víctor Peralta Chávez  
PRESIDENTE

---

Dra. Alicia Leturia Montes  
SECRETARIA

---

Dra. Francisca Zavaleta Gutiérrez  
VOCAL

---

Dra. Lida Távara Valladolid  
ASESORA

## **PRESENTACIÓN**

El trabajo de investigación denominado “Altura geográfica mayor de 2000 m.s.n.m. como factor de riesgo para bajo peso en recién nacidos a término” que a continuación presentamos, tiene por objetivo demostrar que la altura geográfica es un factor influyente para que se presente bajo peso al nacer. Los datos se obtuvieron de las historias clínicas de dos hospitales que; al encontrarse uno a nivel del mar (Hospital de Especialidades Básicas de “La Noria” en Trujillo a 34 m.s.n.m.) y otro a más de 2000 m.s.n.m. (Hospital “Elipio Berovides Pérez” en Otuzco a 2660 m.s.n.m.), nos permitió comparar el efecto de dicho factor.

La tesis en su conjunto comprende los siguientes capítulos:

Introducción, donde desarrollamos el marco teórico conceptual sobre la altura geográfica, el bajo peso al nacer y la relación de estas dos variables, elaborado sobre la base de la revisión de numerosas fuentes de información, tanto de trabajos nacionales como internacionales. Además contiene la justificación, la formulación del problema, el planteamiento de las hipótesis y los objetivos.

Material y método, describe el material y método usado en la presente investigación, la población de estudio, los criterios de selección, la muestra, así como el diseño de la investigación, el procedimiento, técnicas e instrumentos de recolección de datos con el respectivo análisis estadístico y las consideraciones éticas,

Resultados, en cuyo contenido exponemos los resultados de la investigación realizada.

Discusión, en esta parte se expone la argumentación de los resultados, que nos permitirán demostrar o rechazar las hipótesis de la investigación.

Conclusiones y recomendaciones, que se han logrado luego de la investigación.

Y finalmente las Referencias Bibliográficas y Anexos.

## DEDICATORIA

*Esta tesis se la dedico a Dios y a su Santísima Madre la Virgen María, por la vida, salud, guía y fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentan, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.*

*A mi familia a quienes debo lo que soy. A mis padres, en infinito agradecimiento por su amor, sacrificio, consejos, paciencia y ayuda en los momentos difíciles. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.*

*A mis hermanas por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar. Gracias por su incesante aliento en momentos de dificultad. A mi sobrina Génesis quien ha sido y es una motivación, e inspiración y gracias a ella mis días están lleno de felicidad.*

*A cada una de las personas que me han acompañado durante la realización de éste trabajo, ya que gracias a su cariño, ánimos, ayuda incondicional y desinteresada he podido llevar a cabo mis aspiraciones.*

*A mi asesora Dra. Lida Távara y maestros de la facultad, modelos de valor y sabiduría, por su desinteresada y generosa labor de transmisión del saber, su inagotable entusiasmo y sus acertados consejos y sugerencias.*

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar si la altura geográfica mayor de 2000 m.s.n.m. es factor de riesgo para bajo peso al nacer en recién nacidos a término.

**Materiales y Método:** Se llevó a cabo un estudio de tipo analítico, observacional, cohorte histórica. La población de estudio estuvo constituida por 264 neonatos; separados en dos grupos según la altura geográfica de la cual procedían.

**Resultados:** La incidencia de bajo peso al nacer en el Hospital de Especialidades Básicas “La Noria” de Trujillo fue de 2%. La Incidencia de bajo peso al nacer en el Hospital “Elpidio Berovides Pérez” de Otuzco fue de 7%. El grupo procedente de altura geográfica mayor a 2000 m.s.n.m. tuvo un promedio de peso al nacer de 2698 g, siendo significativamente menor que el grupo con altura geográfica a nivel del mar que obtuvo un promedio de 2984 g. ( $p < 0.05$ ).

**Conclusiones:** La procedencia de una altura geográfica superior a los 2000 m.s.n.m es un factor de riesgo para bajo peso al nacer, con un riesgo relativo de 4.5 el cual resulto significativo.

**Palabras Clave:** Altura geográfica, factor de riesgo, bajo peso al nacer.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine if the geographical height greater than 2000 m.s.n.m. is a risk factor for low birth weight in term newborns

**Materials and Method:** We carried out an analytical, observational, historical cohort study. The study population consisted of 264 neonates; separated into two groups according to the geographical height from which they came.

**Results:** The incidence of low birth weight in the Hospital of Basic Specialties "La Noria" of Trujillo was 2%. The incidence of low birth weight at the "Elpidio Berovides Pérez" Hospital in Otuzco was 7%. The group coming from a geographical height greater than 2000 m.s.n.m. Had an average birth weight of 2698 g, being significantly lower than the group with geographical height at sea level that obtained an average of 2984 g. ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** The origin of a geographic height above 2000 m.s.n.m is a risk factor for low birth weight, with a relative risk of 4.5 which was significant.

**Keywords:** Geographic height, risk factor, low birth weight.

## ÍNDICE

<b>CARÁTULA.....</b>	<b>i</b>
<b>PRESENTACIÓN.....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iv</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE.....</b>	<b>vii</b>
<b>I. INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
1.1. Marco Teórico.....	1
1.2. Antecedentes: .....	4
1.3. Justificación: .....	5
1.4. Problema .....	6
1.5. Hipótesis:.....	6
1.6. Objetivos .....	6
<b>II. MATERIALES Y METODO.....</b>	<b>8</b>
2.1. Población de estudio .....	8
2.2. Criterios de Selección .....	8
2.3. Muestra:.....	9
2.4. Diseño del estudio .....	10
2.5. Variables y operacionalización de variables: .....	10
2.6. Procedimiento: .....	11
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
2.8. Procesamiento y análisis estadístico .....	12
2.9. Consideraciones éticas .....	13
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>14</b>
<b>IV. DISCUSION .....</b>	<b>18</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>21</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>22</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>23</b>
<b>VIII. ANEXOS</b>	

# **I. INTRODUCCION**

## **1.1. Marco Teórico**

El peso al nacer es la variable antropométrica de mayor uso en la evaluación del crecimiento fetal durante el embarazo y es el principal determinante de morbilidad y mortalidad infantil en las poblaciones humanas (1, 2). La Organización Mundial de la Salud (OMS) define como Bajo Peso al Nacer (BPN) a todo nacido vivo que no supera los 2500 gramos (3). Ya sea por el crecimiento intrauterino inadecuado, periodo gestacional corto o ambos (4).

El Recién Nacido a Término (RNAT) se define como el producto de la concepción de 37 a 41 semanas de gestación. Para esta evaluación se puede utilizar diversos métodos siendo el de Capurro el más empleado en los hospitales durante la práctica diaria (5).

Según la OMS, se estima que 15 % al 20 % de todos los nacimientos en todo el mundo son de bajo peso al nacer, que representa más de 20 millones de nacimientos al año. Las estimaciones regionales de la prevalencia de BPN incluyen un 28% al sur de Asia, 13% en África sub-Sahara y el 9% en Latinoamérica y el Caribe (4). Según el informe del Estado Mundial de la Infancia 2015, del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), la incidencia mundial de BPN fue de 16%; en América Latina y el Caribe 9% de nacimientos y en Perú 7% (6). Actualmente el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) informó que en el Perú el 5,4% de los recién nacidos tuvieron BPN (7). Expertos plantean que uno de cada seis niños nace con bajo peso y es una de las causas más importantes de mortalidad neonatal e infantil (8).

Se estima que los RNAT con BPN presentan 14 veces más riesgo de morir durante el primer año de vida y las dos terceras partes de las muertes que ocurren en la primera semana de vida se presentan en recién nacidos con bajo peso (9, 10). El BPN es un factor de riesgo para trastornos neurológicos, deficiente adaptación al medio social, disminución del coeficiente intelectual, hiperactividad, trastornos del desarrollo psicomotor, problemas de aprendizaje, parálisis cerebral, pérdida de la visión y audición;



además éstos neonatos tienen mayor incidencia de patologías respiratorias, trastornos metabólicos y enfermedades infecciosas siendo las más frecuentes sepsis y aspiración de meconio. Además el BPN se relaciona con trastornos en la vida adulta como cardiopatías, hipertensión arterial, diabetes mellitus, accidente cerebrovascular, síndrome metabólico, dislipidemia, entre otros (1, 2, 9, 10, 11, 12).

El bajo peso puede deberse a diversos factores, los más importantes son los maternos como edad extrema, talla y peso bajo pregestacional (Índice de Masa Corporal menor de 20, talla menor de 150 cm o peso menor de 45 kg), ganancia de peso insuficiente durante la gestación, antecedentes de madre nacida con BPN o gestaciones anteriores con niños prematuros o con BPN, infecciones vaginales y urinarias, hemorragias del tercer trimestre, tabaquismo, ruptura prematura de membrana, hipertensión crónica o inducida por el embarazo, anemia, primiparidad o gran multiparidad, período intergenésico corto. Además también se relaciona con factores socioeconómicos como el bajo nivel educativo, embarazo no deseado, madre soltera, abandono de hogar, falta de controles prenatales o inadecuados. Factores fetales como anomalías congénitas o cromosómicas y factores placentarios como anomalías del cordón o trombosis placentarias también tienen relación con el BPN (8, 9, 11, 12)

Es conocido que la presión de oxígeno ambiental disminuye conforme se asciende en altitud (13). Por ejemplo, a 4000 m de altitud la concentración de oxígeno es solo el 60% de lo disponible a nivel del mar. Los seres humanos a gran altura manifiestan una disminución de la presión parcial de oxígeno arterial ( $PaO_2$ ) seguido por una caída en la saturación de oxígeno arterial ( $SaO_2$ ) (14). Este cambio se inicia a 2500 m.s.n.m. donde la  $PaO_2$  es de 60 a 70 mmHg, punto en el cual la  $SaO_2$  empieza a disminuir exponencialmente según la caída de la  $PaO_2$  (14, 15). Generando de esta manera déficit de oxígeno a nivel tisular (16, 17).

Hay evidencia que la exposición a hipoxia *in útero* o posnatal afecta el tamaño y la proporción corporal ya que no se cumple con las demandas fetales incrementadas a grandes alturas, encontrando a recién nacidos de menos peso en altura que los recién nacidos a nivel del mar. El incremento del gasto cardíaco es bajo y la presión arterial

media es más alta en mujeres embarazadas a gran altura (18, 19). Krampl y col. afirman que la disminución del crecimiento fetal en altura se inicia entre las 25 a 29 semanas de gestación (20). La altura afecta la embriogénesis y por ende la organogénesis, debido a esto las tasas de anomalías congénitas en las poblaciones peruanas por encima de 3500 m de altitud son cuatro veces más altas que a nivel del mar (15). Además la disminución de la  $\text{SaO}_2$  es suficiente para alterar el metabolismo y retrasar el crecimiento celular (21). Esto es compensado con el incremento de la proliferación de citotrofoblasto, aumento del flujo sanguíneo uterino y un incremento de hemoglobina, pero esto a su vez incrementa la viscosidad disminuyendo la perfusión del tejido a nivel capilar (19, 22). Mortola y col. determinaron que en el Perú el umbral del efecto de la hipoxia hipobárica en el peso al nacer es alrededor de 2000m de altitud (23). Esta hipoxia produce que la gestante hiperventile y consecuentemente disminuye la presión parcial de dióxido de carbono en su sangre, ello se traduce en una alcalosis respiratoria más una acidosis metabólica compensatoria; ésta sangre materna llega a través del cordón umbilical al feto (13). Otra explicación de la reducción del peso a gran altura fue dada por Zamudio y col. quienes encontraron que las concentraciones umbilicales, tanto venosas como arteriales de glucosa fueron inferiores en zonas de altura, dando como resultado una entrega inferior de glucosa para el consumo del feto (24). De hecho; a partir del segundo al sexto día de exposición a 4340 m de altitud la glicemia disminuye gradualmente, demostrando que la reducción en el crecimiento fetal en altura estaría asociada con la hipoglicemia fetal, hipoinsulinemia y tendencia a la lactacidemia (15). Krampl y col describieron que no hubo diferencia en el IGFBP-I (proteínas de unión del factor de crecimiento parecido a la insulina I) antes de las 25 semanas de gestación, en las gestantes de nivel del mar y altura. Después de esta etapa, las concentraciones séricas maternas en la altura se incrementaron. IGFBP-I se une a la IGF-I y II con gran afinidad, que cualquier receptor, y por lo tanto evitaría las acciones mitogénicas de las IGFs lo que restringiría el crecimiento fetal (25).

Así mismo Zamudio y col. plantearon que el menor grado de crecimiento fetal debido a hipoxia hipobárica en la altura conlleva a una variación genética, ya que encontraron una relación inversa entre el bajo peso y el número de generaciones de los ancestros con residencia en altura (26). Así en Cerro de Pasco a 4340 m de altitud, las mujeres gestantes

que tienen más de tres periodos generacionales en la altura presentan mejor saturación arterial de oxígeno e hijos con mayor peso al nacer (15).

Se estima que más de 140 millones de personas en el mundo habitan permanentemente por encima de los 2500 m, de los cuales aproximadamente 9 millones viven en el Perú, lo cual representa casi el 30% de la población peruana (1).

## 1.2. Antecedentes:

**Waldhoer y Klebermass**, presentaron un estudio hecho en Austria con 1.9 millones de nacimientos entre los años 1984 al 2013 observando un efecto negativo de la altura en el peso al nacer, al disminuir 150 g por cada 1000m de altitud (19).

**Gwenn et al**, en una investigación realizada en Colorado de 3836 nacimientos; encontraron que por cada 1000 m que se asciende en altitud, el peso fetal disminuye 102g (27).

**Giussani D**, estudió el efecto de la altitud *versus* el estado económico en el peso y la forma corporal al nacer en 400 bebés de dos ciudades de Bolivia donde se halló una mayor frecuencia de bajo peso en La Paz (3649 m.s.n.m), ciudad expuesta a altura; siendo de 11% en el grupo de alto ingreso y 9% en el grupo de bajo ingreso; a comparación de los grupos de Santa Cruz (437 m.s.n.m.), ciudad sin exposición a la altura; en donde fue del 0% en el grupo de alto ingreso y 2% en el grupo de bajo ingreso. (28)

**Zahran et al**, realizaron un análisis cuasi – experimental de la exposición materna a la altura y el peso al nacer. Se analizaron 715 213 nacimientos simples a través de 74 condados de los estados del oeste de Arizona, California, Colorado, Idaho, Montana, Nevada, Nuevo México, Oregon, Utah y Washington a partir del 1 de enero de 2000 y el 31 de diciembre de 2000, hallando una reducción de 75,9 g. por un aumento de 1000 m.s.n.m (29).

**Grandi et al**, realizó un estudio en dos poblaciones Argentinas, durante los años 1996 y 2000: Jujuy (Ramal a 500 m, Valle a 1200 m, Quebrada a 2500 m y Puna a

3500 m) y Buenos Aires (20 m) con 8000 registros de recién nacidos; encontrando que el peso al nacer < 2500 se relacionó con la altitud geográfica, además que la prevalencia de prematuridad, pequeño para la edad gestacional y la restricción del crecimiento uterino leve y severo mostraron una relación creciente con la altitud. (21) **Ticona et al**, en un estudio realizado en 29 hospitales peruanos del MINSA durante el año 2008 comparó el peso a nivel del mar con diferentes alturas; encontrando que la mayor diferencia ocurrió en los nacidos vivos mayor a los 3000 -3900 m.s.n.m. (-115 g), seguido de los nacidos entre los 2000-2900 m.s.n.m. (-100g), luego los nacidos entre 1000-1999 m.s.n.m. (47 g). Concluyendo que en altitudes sobre los 2000 m.s.n.m. la reducción del peso del recién nacido por cada 1000 m.s.n.m. es de 100 gramos. La frecuencia del recién nacido con bajo peso y peso insuficiente fue mayor por encima de los 2000 m.s.n.m. por el contrario la frecuencia del peso adecuado y alto al nacer fue menor comparado con los recién nacidos por debajo de los 2000 m.s.n.m. (30)

**Villamonte et al**, realizó un estudio retrospectivo analítico y multicéntrico en el Perú, evaluando el peso al nacer de 19543 neonatos normales nacidos a término en hospitales de ESSALUD de las ciudades de Lima (150 m), Arequipa (2340 m), Cuzco (3400 m), Puno (3830 m) y Cerro de Pasco (4340 m), en donde encontró que la reducción significativa de peso se observaba por encima de los 2340 m y es mucho más marcado por encima de los 4000 m (1).

### **1.3. Justificación:**

Existen pocos antecedentes en la literatura sobre la altura geográfica y su relación con el BPN, controlando el efecto de variables confusoras, como las sociodemográficas y médicas.

De demostrarse que la altura geográfica es un factor de riesgo para el bajo peso al nacer, se aconseja dirigir una atención especial a las gestantes; aumentando el número de controles prenatales y haciendo seguimiento a los recién nacidos a más de 2000 m.s.n.m. Con esto, es posible prevenir la aparición de otras enfermedades que se presentan durante las siguientes etapas de la vida, a consecuencia del bajo peso; e informar a las gestantes

de las consecuencias que genera un embarazo a grandes alturas, beneficiando de ésta manera a la población.

Asimismo se dará a conocer a las autoridades pertinentes, para que el personal de salud tenga en cuenta el riesgo que presentan éstos niños producto de gestaciones en altura, tanto en las ciudades que presenten este factor en nuestro país como en el extranjero, y así aumentar la calidad de atención sanitaria.

#### **1.4. Problema**

¿Es la altura geográfica mayor de 2000 m.s.n.m. un factor riesgo para bajo peso en recién nacidos a término?

#### **1.5. Hipótesis:**

##### **Hipótesis nula:**

La altura geográfica mayor de 2000 m.s.n.m. no es un factor de riesgo para bajo peso al nacer en recién nacidos a término.

##### **Hipótesis alterna:**

La altura geográfica mayor de 2000 m.s.n.m. es un factor de riesgo para bajo peso al nacer en recién nacidos a término.

#### **1.6. Objetivos**

##### **Objetivo General:**

Determinar si la altura geográfica mayor de 2000 m.s.n.m. es factor de riesgo para bajo peso al nacer en recién nacidos a término

**Objetivos Específicos:**

- Determinar la incidencia de recién nacidos a término con BPN en la comunidad del Hospital de Especialidades Básicas “La Noria” de Trujillo (34 m.s.n.m) durante el año 2015.
- Determinar la incidencia de recién nacidos a término con BPN en la comunidad del Hospital “Elpidio Berovides Pérez” de Otuzco (2660 m.s.n.m) durante el año 2015.
- Comparar las incidencias de recién nacidos a término con BPN en ambas comunidades.
- Comparar los promedios de peso al nacer entre los neonatos de ambas comunidades.

## **II. MATERIALES Y METODO**

### **2.1. Población de estudio**

El universo de estudio estuvo constituido por todos los recién nacidos a término.

### **2.2. Criterios de Selección**

#### **Criterios de Inclusión**

##### **COHORTE EXPUESTA**

- Recién nacidos entre las semanas 37 y 41 de gestación en el Hospital “Elpidio Berovides Pérez” de Otuzco durante el año 2015.
- Recién nacidos con historia clínica completa.
- Recién nacidos vivos de ambos sexos.

##### **COHORTE NO EXPUESTA:**

- Recién nacidos entre las semanas 37 y 41 de gestación en el Hospital de Especialidades Básicas “La Noria” de Trujillo, durante el año 2015.
- Recién nacidos con historia clínica completa.
- Recién nacidos vivos de ambos sexos.

#### **Criterios de Exclusión:**

- Recién nacido de embarazo múltiple.
- Recién nacido de madre menor de 19 años o mayor de 35 años.
- Recién nacidos de madre con talla baja materna (menos de 140 cm)
- Recién nacidos de madres con bajo peso pregestacional (menos de 19.8 de IMC)
- Recién nacidos de madre con menos de 6 CPN.

- Recién nacido de madre soltera o nivel educativo menor a primaria completa.
- Recién nacidos con malformaciones congénitas o infecciones intrauterinas crónicas.
- Recién nacido de madre con diagnóstico de cardiopatía, eclampsia o HELLP, tuberculosis, tabaquismo, anemia severa.

### **2.3. Muestra:**

#### **Unidad de análisis.**

Recién nacidos a término del Hospital de Especialidades Básicas “La Noria” de Trujillo y del Hospital “Elpidio Berovides Pérez” de Otuzco durante el año 2015 que cumplieron con los criterios de selección.

#### **Unidad de Muestreo**

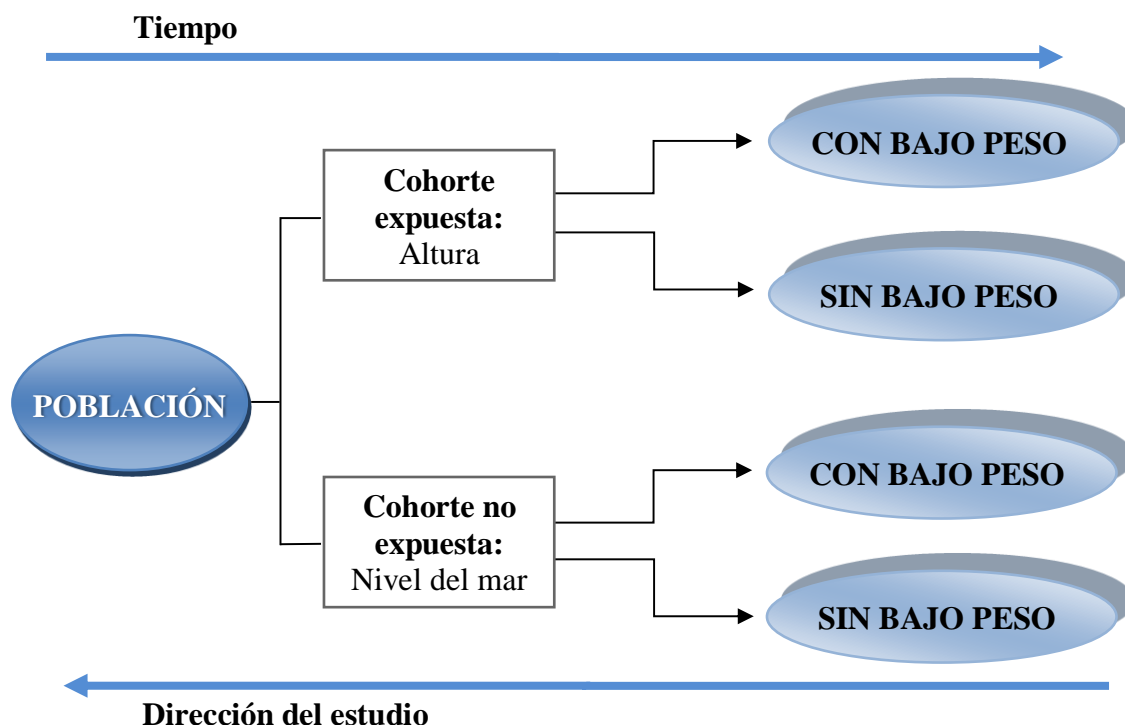
Datos de SIP 2000 e historias clínicas de las madres y recién nacidos a término del Hospital de Especialidades Básicas “La Noria” de Trujillo y del Hospital “Elpidio Berovides Pérez” de Otuzco, durante el año 2015 que cumplieron con los criterios de selección.

#### **Fórmula para tamaño de la muestra:**

No se utilizó fórmula por ser un estudio poblacional. La cohorte expuesta está formada por todos los recién nacidos del Hospital “Elpidio Berovides Pérez” de Otuzco durante el año 2015, que cumplieron con los criterios de selección y la cohorte no expuesta está formada por igual número de recién nacidos a término del Hospital de Especialidades Básicas “La Noria” de Trujillo, que cumplieron con los criterios de selección, elegidos al azar por medio de balotas.



## 2.4. Diseño del estudio



## 2.5. Variables y operacionalización de variables:

**Altura geográfica** La distancia vertical de un punto de la Tierra respecto al nivel medio del mar encontrado en el programa online: Google Earth

**Bajo peso al nacer en recién nacidos a término:** Se define como el peso menor de 2500 gramos en recién nacidos de 37 a 41 semanas de gestación evaluados por método de Capurro, registrado en la historia clínica por el personal de salud que atendió al bebe en el momento del parto o cesárea y obtenido del SIP 2000 (Sistema de Información Perinatal) e Historias Clínicas.

VARIABLE	TIPO	ESCALA	INDICADOR	INDICES
<b><u>INDEPENDIENTE</u></b> <b>Altura Geográfica mayor de 2000 m.s.n.m.</b>	Cualitativa	Dicotómica Nominal	Medida encontrada en el programa online Google Earth según lugar de procedencia registrada en la historia clínica.	- Si - No
<b><u>DEPENDIENTE</u></b> <b>Bajo peso en recién nacidos a término</b>	Cualitativa	Dicotómica Nominal	Registro de la Historia Clínica y SIP 2000	- Si - No

## 2.6. Procedimiento:

En primer lugar se obtuvo el permiso del director (a) de cada hospital para el acceso al programa Sistema Informático Perinatal (SIP) 2000 y los archivos de las historias clínicas de cada centro; de esta manera accedimos a la información necesaria para la investigación. (Anexo 1).

Aceptada la solicitud en el Hospital “Elpidio Berovides Pérez” en Otuzco se procedió a evaluar los datos en el programa SIP 2000 de los nacimientos durante el año 2015; en dicho hospital hubo 363 partos de R.N. vivos; de los cuales se filtraron solo los RN a término de madres de 19 a 35 años obteniendo 220 historias, revisándose cada una de ellas con los demás criterios de selección antes mencionados, al final se obtuvo 132 historias clínicas que cumplieron con todos los criterios, formándose la cohorte expuesta.

Asimismo, después de aceptada la solicitud en el Hospital de Especialidades Básicas “La Noria” en Trujillo se obtuvo datos del programa SIP 2000 durante el año 2015 en donde se dieron 438 partos de R.N. vivos; de los cuales 416 fueron RN a término de madres de 19 a 35 años de edad; finalmente después de filtrar cada historia clínica con los demás criterios de selección se encontraron 323 que cumplieron con todos los criterios de selección y mediante balotas se escogieron 132 historias clínicas para formar la cohorte no expuesta.

## **2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Los datos de cada historia clínica que cumplió con los criterios de selección fueron puestos en fichas de recolección de datos (Anexo 2). Posteriormente la información se ingresó en una hoja de cálculo Microsoft Excel y luego al programa estadístico SPSS 22.0.

## **2.8. Procesamiento y análisis estadístico**

Una vez recolectado los datos, estos fueron sometidos a un proceso de consistencia manual, con la finalidad de revisar y corregir los datos sesgados o erróneos, luego se codificaron, para formar una base de datos, usándose para tal efecto Microsoft Excel. El procesamiento de la información fue automático y se utilizó una computadora portátil con Windows 8.1 y el Paquete estadístico SPSS V.22.0.

### **a) Estadística descriptiva:**

Los resultados se presentan en cuadros de una y doble entrada con frecuencias absolutas y relativas porcentuales.

### **b) Estadística analítica:**

Para determinar si la altura es factor de riesgo para el bajo peso se empleó la prueba no paramétrica de independencia de criterios utilizando la distribución Chi cuadrado con un nivel de significancia del 1%. También se calculó el riesgo relativo y su intervalo de confianza

### **c) Estadígrafos:**

Dado que es un estudio de cohortes histórica se calcula el RIESGO RELATIVO (RR) de la variable para determinar si la altura geográfica mayor de 2000 m.s.n.m. es o no factor de riesgo para bajo peso en recién nacidos a término.

ALTURA GEOGRÁFICA	BPN EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO	
	SI	NO
Mayor de 2000 m.s.n.m	a	b
Menor de 2000 m.s.n.m	c	d

$$RR = \frac{a/(a + b)}{c/(c + d)}$$

RR > 1: factor de riesgo

RR = 1: no hay relación

RR < 1: factor de protección

## 2.9. Consideraciones éticas

El estudio contó con el permiso del Comité de Investigación y Ética del Hospital de Especialidades Básicas “La Noria” de Trujillo y del Hospital “Elpidio Berovides Pérez” de Otuzco. Además se pidió consentimiento a las autoridades de éstos hospitales para la recolección de datos, los resultados y los datos tomados en las historias clínicas son confidenciales, sin identificar el nombre de cada paciente.

Además se tomó en cuenta la Declaración de Helsinki 2013 Numerales: 7, 9, 23, 24 y 32 que hacen referencia a la confidencialidad y al uso de datos de las historias clínicas y la Ley General de Salud 26842 en cuyo título preliminar XV se defiende los derechos de dignidad e intimidad del paciente y la reserva de la información contenida en su historia clínica, y el artículo 25 apartado c, el cual hace mención al carácter reservado de la información relacionada al acto médico. (31, 32)

Así mismo se respetaron las normas establecidas por el Código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú. En la Sección Segunda, Título I, capítulo 6, los artículos tratan exclusivamente del trabajo de investigación. También en el Título II, capítulo 6, el artículo 90 y del Título III, capítulo 1, el artículo 95 nos hablan del anonimato del paciente y la confidencialidad cuando se usan datos del paciente en un trabajo de investigación. (33)

### III. RESULTADOS

**Tabla N° 1: Incidencia de bajo peso al nacer en el Hospital de Especialidades Básicas “La Noria” de Trujillo (34 m.s.n.m) durante el 2015:**

<b>HOSPITAL</b>	<b>BPN</b>		<b>Total</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>La Noria</b>	2 (2%)	130 (98%)	<b>132 (100%)</b>

FUENTE: Hospital “La Noria” de Trujillo – Archivo historias clínicas: 2015.

La Incidencia de bajo peso al nacer en el Hospital de Especialidades Básicas “La Noria” de Trujillo fue de  $2/132 = 2\%$ .

**Tabla N° 2: Incidencia de bajo peso al nacer en el Hospital “Elpidio Berovides Pérez” de Otuzco (2660 m.s.n.m) durante el 2015:**

<b>HOSPITAL</b>	<b>BPN</b>		<b>Total</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>Otuzco</b>	9 (7%)	123 (93%)	<b>132 (100%)</b>

FUENTE: Hospital “Elpidio Berovides” de Otuzco – Archivo historias clínicas: 2015

La Incidencia de bajo peso al nacer en el Hospital “Elpidio Berovides Pérez” de Otuzco fue de  $9/123 = 7\%$ .

**Tabla N° 3: Comparación de incidencias de bajo peso al nacer entre el Hospital de Otuzco y el Hospital La Noria de Trujillo durante el año 2015:**

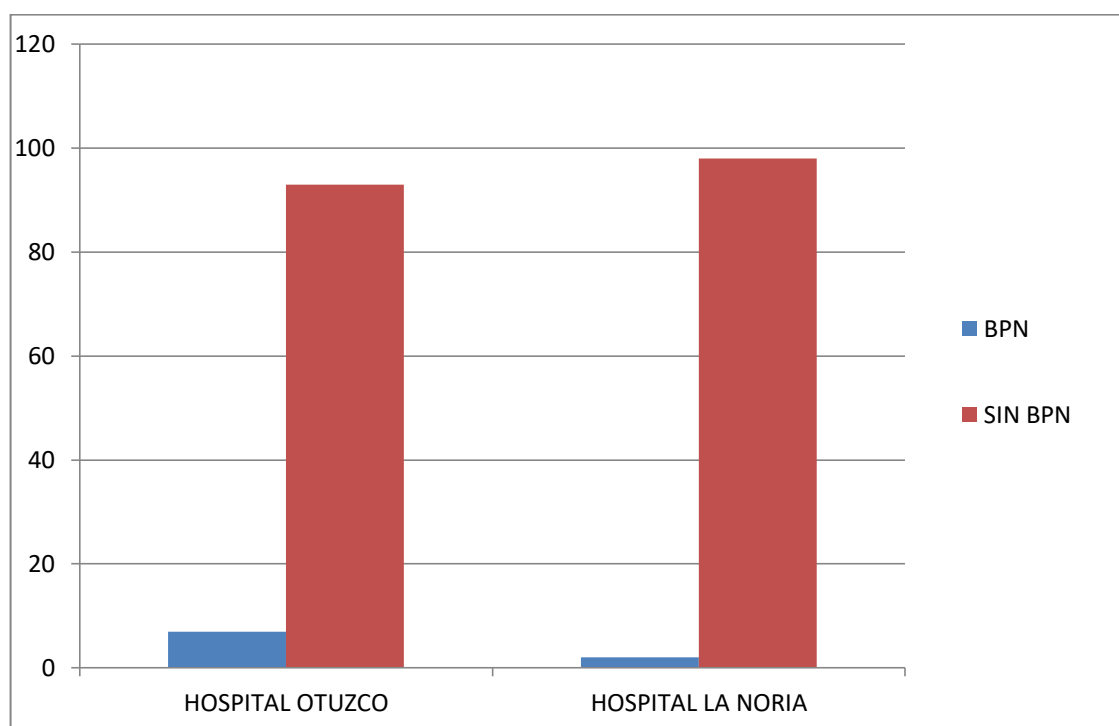
<b>HOSPITAL</b>	<b>BPN</b>		<b>Total</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>Otuzco</b>	9 (7%)	123 (93%)	<b>132 (100%)</b>
<b>Trujillo</b>	2 (2%)	130 (98%)	<b>132 (100%)</b>
<b>Total</b>	<b>11 (100%)</b>	<b>253 (100%)</b>	<b>264</b>

FUENTE: HOSPITAL DE OTUZCO - HOSPITAL LA NORIA: Archivo de historias clínicas-2015.

- ✓ Chi Cuadrado: 8.4
- ✓  $p < 0.01$
- ✓ Riesgo relativo: 4.5
- ✓ Intervalo de confianza al 95%: (2.08; 8.72)

En el análisis se observa que la procedencia del Hospital de Otuzco (2660 m.s.n.m) se asocia con bajo peso al nacer a nivel muestral lo que se traduce en un riesgo relativo  $> 1$ ; expresa este mismo riesgo a nivel poblacional lo que se traduce en un intervalo de confianza al 95%  $> 1$  y finalmente expresa significancia de estos riesgos al verificar que la influencia del azar es decir el valor de  $p$  es inferior al 1%; estas 3 condiciones permiten afirmar que la altura geográfica es factor de riesgo para bajo peso al nacer.

**Gráfico N° 3: Comparación de incidencias de bajo peso al nacer entre el Hospital de Otuzco y el Hospital La Noria de Trujillo durante el año 2015:**



**La incidencia de BPN en el Hospital de Otuzco fue de 7% mientras que en el Hospital de La Noria fue de 2%.**

**Tabla N° 04: Comparación de promedios de peso al nacer entre neonatos de Hospital de Otuzco y el Hospital La Noria de Trujillo durante el año 2015:**

<b>PESO AL NACER</b>	<b>HOSPITAL</b>		<b>T de student</b>	<b>P</b>
	<b>Otuzco (n=132)</b>	<b>La Noria (n=132)</b>		
<b>Promedio (g)</b>	2698	2984	<b>2.52</b>	<b>&lt;0.01</b>
<b>Desviación estándar</b>	478	432		

FUENTE: HOSPITAL DE OTUZCO - HOSPITAL LA NORIA: Archivo de historias clínicas-2015.

En este análisis se comparan los promedios de peso al nacer; observando la tendencia muestral de que el grupo procedente de altura geográfica mayor a 2000 m.s.n.m. tiene un promedio significativamente menor que el grupo con altura geográfica a nivel del mar y a través de la prueba t de student se verifica que esta tendencia se proyectara a nivel poblacional.



## IV. DISCUSION

El peso al nacer es la variable antropométrica de mayor uso en la evaluación del crecimiento fetal durante el embarazo y es el principal determinante de morbilidad y mortalidad infantil en las poblaciones humanas (1, 2). Es conocido que la presión de oxígeno ambiental disminuye conforme se asciende en altitud (13). Hay evidencia que la exposición a hipoxia *in útero* o posnatal afecta el tamaño y la proporción corporal ya que no se cumple con las demandas fetales incrementadas a grandes alturas, encontrando a recién nacidos de menos peso en altura que los recién nacidos a nivel del mar (18, 19). Además la disminución de la SaO<sub>2</sub> es suficiente para alterar el metabolismo y retrasar el crecimiento celular (21).

En la **Tabla N° 1** realizamos la valoración de la incidencia de bajo peso al nacer observado en el grupo de neonatos que fueron atendidos en el Hospital de la Noria, no expuestos a altura, observando que de los 132 pacientes solo el 2% presentaron el desenlace adverso.

Asimismo en la **Tabla N° 2** se documenta la incidencia de bajo peso al nacer en el grupo expuesto a una altura geográfica superior a los 2000 metros sobre el nivel del mar, quienes fueron atendidos en el Hospital de Otuzco; encontrándose que de los 132 pacientes el 7% presentaron esta característica patológica.

En la **Tabla N°3** precisamos el riesgo muestral para BPN que conlleva la procedencia de una altura geográfica mayor a 2000 m.s.n.m., expresado por la filiación al Hospital de Otuzco; en relación con el origen a nivel del mar, indicado por pertenecer al Hospital de la Noria en Trujillo calculándose un Riesgo Relativo de 4.5. Por lo tanto una gestación en altura conlleva a 4.5 veces más probabilidad de tener un recién nacido con bajo peso que llevar una gestación a nivel del mar. Además el análisis estadístico con la prueba chi cuadrado verifica que esta afirmación se cumple en toda la población al tener gran significancia estadística ( $p < 0.01$ ); lo cual nos permite concluir que la procedencia de una altura geográfica mayor a 2000 metros sobre el nivel del mar es factor de riesgo para bajo peso al nacer.

Estos resultados se comparan con la investigación hecha por **Giussani D**, en el cual estudió el efecto de la altitud *versus* el estado económico en el peso y la forma corporal al nacer en 400 bebés de dos ciudades de Bolivia donde se halló una mayor frecuencia de bajo

peso en La Paz (3649 m.s.n.m), ciudad expuesta a altura; siendo de 11% en el grupo de alto ingreso y 9% en el grupo de bajo ingreso; a comparación de los grupos de Santa Cruz (437 m.s.n.m.), ciudad sin exposición a la altura; en donde fue del 0% en el grupo de alto ingreso y 2% en el grupo de bajo ingreso. ( $p<0.05$ ). (28)

Asimismo en otro trabajo hecho por **Grandi D**, en Argentina, realizaron un estudio entre los años 1996 y 2000 en dos poblaciones: Jujuy (Ramal a 500 m, Valle a 1200 m, Quebrada a 2500 m y Puna a 3500 m) y Buenos Aires (20 m) con 8000 registros de recién nacidos; encontrando que el peso al nacer  $< 2500$  se relacionó inversamente con la altitud geográfica, además que la prevalencia de prematuridad, pequeño para la edad gestacional y la restricción del crecimiento uterino leve y severa mostraron una relación creciente con la altitud ( $p<0,001$ ). (21)

Y en la **Tabla N°4** se comparan los promedios de peso al nacer entre los neonatos del grupo de expuestos (2698 g) y no expuestos (2984 g); a través del test estadístico t de student, el cual verifica que los promedios entre los individuos son significativamente distintos ( $p<0.01$ ); encontrándose una diferencia de 286g, con tendencia inferior en el grupo procedente de una mayor altura geográfica; con lo cual podemos afirmar que ya sea a través de un análisis cualitativo o cuantitativo se evidencia de que los neonatos nacidos a mayor altura geográfica tienen la tendencia a desarrollar menos peso al nacer en contraste con los nacidos a nivel del mar.

Este resultado es menor en comparación con el encontrado por **Waldhoer K**, en Austria en el 2013; quienes en 1.9 millones de nacimientos entre los años 1984 al 2013 a través de un estudio de cohorte retrospectivas, registraron un efecto negativo de la altura en el peso al nacer al disminuir 150 g por cada 1000m de altitud, variación que resultó significativa en comparación con el grupo no expuesto a la influencia de la altitud ( $p<0.05$ ) (19).

Por otro lado nuestro resultado se acerca más al estudio de **Villamonte W**, en Perú en el 2011; realizó un estudio retrospectivo analítico y multicéntrico, evaluando el peso al nacer de 19543 neonatos normales nacidos a término en hospitales de EsSalud de las ciudades de Lima (150 m), Arequipa (2340 m), Cuzco (3400 m), Puno (3830 m) y Cerro de Pasco (4340 m), encontrado una disminución de casi 55g por cada 500 m de ascenso en

altura entre los 2340 m y los 3820 m, pero fue mucho más pronunciado por encima de los 4000m, donde la diferencia ascendió a 247g. ( $p<0.01$ ). (1)

También cabe mencionar las tendencias descritas por **Gwenn C**, en Norteamérica en el 2012; en 3836 nacimientos observaron también por medio de un diseño de cohortes retrospectivas; que por cada 1000 m que se asciende en altitud, el peso fetal disminuye 102g. en contraste con los que no se exponen a esta influencia geográfica ( $p<0.05$ ) (27).

Finalmente es de resaltar lo encontrado por **Zahran M**, en Norteamérica en el 2013 donde realizaron un análisis cuasi – experimental de la exposición materna a la altura y el peso al nacer; en 715 213 nacimientos simples; encontrando una reducción de 75,9 g. por un aumento de 1000 m.s.n.m.; la cual resulto ser significativa en comparación con el grupo no expuesto a esta variación geográfica ( $p<0.05$ ) (29).

## **V. CONCLUSIONES**

- 5.1.** La Incidencia de bajo peso al nacer en el Hospital de Especialidades Básicas “La Noria” de Trujillo fue de  $2/132= 2\%$ .
- 5.2.** La Incidencia de bajo peso al nacer en el Hospital “Elpidio Berovides Pérez” de Otuzco fue de  $9/132= 7\%$ .
- 5.3.** La procedencia del Hospital de Otuzco a una altura geográfica superior a los 2000 m.s.n.m es un factor de riesgo para bajo peso al nacer, de hecho una gestación a ésta altura conlleva a 4.5 veces más riesgo de BPN que un embarazo a nivel del mar.
- 5.4.** El grupo procedente de altura geográfica mayor a 2000 m.s.n.m. tuvo un promedio de peso al nacer significativamente menor que el grupo con altura geográfica a nivel del mar ( $p<0.05$ ).

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 6.1.** Es conveniente corroborar la asociación observada en la presente investigación; a través de estudios multicéntricos con mayor muestra poblacional prospectivos con la finalidad de obtener una mayor validez interna en su determinación y conocer el comportamiento de la tendencia del riesgo identificado con mayor precisión.
- 6.2.** Es ideal completar éste estudio en nuestro medio con poblaciones a diferentes alturas, ya que la diferencia de peso aumenta conforme se asciende en m.s.n.m. Además se obtendría mayor precisión hallando los metros a nivel del mar en la que la altura se convierte en factor de riesgo para bajo peso al nacer.
- 6.3.** La influencia de la altura geográfica en el riesgo de desarrollar bajo peso al nacer debiera ser tomadas en cuenta como base para desarrollar estrategias de seguimiento estrecho y conductas de vigilancia con la finalidad de minimizar la morbilidad neonatal.
- 6.4.** Nuevas investigaciones orientadas a explorar nuevas condiciones de riesgo para bajo peso al nacer, vinculadas con el entorno medio ambiental; debieran ser llevadas a cabo.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Villamonte W, Jerí M, Lajo L, et al. Peso al nacer en recién nacidos a término en diferentes niveles de altura en el Perú. Rev Per Ginecol Obstet. 2011; 57: 144 – 150. URL: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgo/v57n3/a03v57n3.pdf>
2. Candelas N, Terán JM, López BD, et al. Altitude Effect on Birth Weight and Prematurity in the Province of Catamarca (Argentina). American Journal of Human Biology. 2015; 27(4):526 -529. URL: [http://www.researchgate.net/secure.scihub.io/profile/MD\\_Marrodan/publication/271196801\\_Altitude\\_Effect\\_on\\_Birth\\_Weight\\_and\\_Prematurity\\_in\\_the\\_Province\\_of\\_Catamarca\\_\(Argentina\)/links/54c2a3150cf256ed5a8f0bee.pdf](http://www.researchgate.net/secure.scihub.io/profile/MD_Marrodan/publication/271196801_Altitude_Effect_on_Birth_Weight_and_Prematurity_in_the_Province_of_Catamarca_(Argentina)/links/54c2a3150cf256ed5a8f0bee.pdf)
3. Organización Mundial de la Salud. Estadísticas sanitarias mundiales 2005. World Health Organization, 2005. URL: <http://www.who.int/healthinfo/statistics/whostat2005es2.pdf>
4. WHO. Global nutrition targets 2025: low birth weight policy brief (WHO/NMH/NHD/14.5). Geneva: World Health Organization; 2014. URL: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149020/2/WHO\\_NMH\\_NHD\\_14.5\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149020/2/WHO_NMH_NHD_14.5_eng.pdf?ua=1)
5. Gomez GM, Danglot BC, Aceves GM. Clasificación de los niños recién nacidos. Revista Mexicana de Pediatría. 2012; 79 (1): 32-39. URL: <http://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2012/sp121g.pdf>
6. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Estado Mundial de la Infancia 2015: Resumen. UNICEF. Noviembre 2014.URL: [http://www.unicef.org/spanish/publications/files/SOWC\\_2015\\_Summary\\_Spanish\\_Web.pdf](http://www.unicef.org/spanish/publications/files/SOWC_2015_Summary_Spanish_Web.pdf)
7. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Perú: Análisis de las principales variables sociodemográficas de los nacimientos 2009 y 2010. Lima, Mayo 2013. URL: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1082/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1082/Libro.pdf)
8. Retureta MS, Hernández CL, González GG, et al. Factores de riesgo asociados al bajo peso al nacer. Municipio de Ciego de Ávila, 2012-2013. Revista Mediciego. 2015; 21

- (3): 44 – 50. URL: <http://www.medigraphic.com/pdfs/mediciego/mdc-2015/mdc153f.pdf>
9. García BL. Factores de riesgo asociados al bajo peso al nacer. Revista Cubana de Salud Pública. 2012; 38 (2): 238 – 245. URL: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662012000200006&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662012000200006&script=sci_arttext&tlng=pt)
  10. Astacio TR, Cedano LC, Luciano YE, et al. Factores asociados a la prematuridad y el bajo peso al nacer y sus complicaciones tempranas en el Hospital Regional Dr. Antonio Musa. Revista Médica Dominicana. 2013; 74 (2): 71-72. URL: [http://www.cmd.org.do/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=11&Itemid=41#](http://www.cmd.org.do/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=11&Itemid=41#)
  11. Ticona RM, Huanco AD, Ticona VM. Incidencia y factores de riesgo de bajo peso al nacer en población atendida en hospitales del Ministerio de Salud del Perú. Ginecología y Obstetricia de México. 2012; 80 (2): 51-60. URL: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2012/gom122b.pdf>
  12. Carrasco FM, Samón GM, Miret NL, Picos NS. Comportamiento de algunos factores de riesgo materno y su relación con el peso al nacer. Archivos del Hospital Universitario “General Calixto García”. 2015; 3 (2); 8-17. URL: <http://www.revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/89/82>
  13. Villamonte W, Escalante D, Yabar J, et al. Gases en sangre de arteria umbilical de neonatos a término en altura. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2014; 31(1):84-87. URL: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342014000100012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342014000100012&script=sci_arttext)
  14. Bigham AW, Lee FS. Human high-altitude adaptation: forward genetics meets the HIF pathway. Genes Dev. 2014; 28: 2189-2204. URL: <http://genesdev.cshlp.org.secure.sci-hub.io/content/28/20/2189.full>
  15. Gonzales GF. Impacto de la altura en el embarazo y en el producto de la gestación. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2012; 29(2): 242-249. URL: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342012000200013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342012000200013&script=sci_arttext)
  16. Rothhammer F, Fuentes GM, Chakraborty R, et al. Neonatal Variables, Altitude of Residence and Aymara Ancestry in Northern Chile. PLoS ONE. 2015; 10 (4):

e0121834. URL:

<http://www.plosone.org/article/fetchObject.action?uri=info:doi/10.1371/journal.pone.0121834&representation=PDF>

17. Pizarro OM, Barra R, Gajardo F, et al. Variables Perinatales de recién nacidos de madres Aymara sugieren adaptación genética a la altura. *Rev Med Chile*. 2014; 142 (8): 961 – 965. URL: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872014000800002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872014000800002&script=sci_arttext)
18. Pomeroy E, Stock JT, Stanojevic S, et al. Associations Between Arterial Oxygen Saturation, Body Size and Limb Measurements Among High-Altitude Andean Children. *Am. J. Hum. Biol.* 2013; 25: 629-636. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajhb.22422/pdf>
19. Waldhoer T, Klebermass SK. The impact of altitude on birth weight depends on further mother- and infant-related factors: a population-based study in an altitude range up to 1600 m in Austria between 1984 and 2013. *Journal of Perinatology*. 2015; 35: 689–694. URL: <http://www.nature.com/sci-hub.io/jp/journal/v35/n9/full/jp201530a.html>
20. Krامل E, Lees C, Bland M, et al. Fetal biometry at 4340 m compared to sea level in Peru. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2000; 16:9-18. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1469-0705.2000.00156.x/epdf>
21. Grandi C, Dipierri J, Luchtenberg G, et al. Efecto de la altitud sobre el peso al nacer y eventos perinatales adversos en dos poblaciones argentinas. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas*. 2013; 70(2): 55-62. URL: <http://www.revista2.fcm.unc.edu.ar/2013.70.2/Trabajos%20originales/efecto.de.altitud/efecto-de-la-altitud.pdf>
22. Villamonte CW, Jerí PM. Valores normales de peso al nacer a 3400 m de altura. *Rev Per Ginecol Obstet*. 2011; 57: 139-143. URL: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2304-51322011000300002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2304-51322011000300002&script=sci_arttext)
23. Mortola JP, Frappell PB, Agüero L, et al. Birth weight and altitude: A study in Peruvian communities. *J Pediatr*. 2000; 136:324-329. URL: <http://moscow.sci-hub.bz/4ef5adf3a63a77e67a51de133062e445/10.1067%40mpd.2000.103507.pdf>



24. Zamudio S, Torricos T, Fik E, et al. Hypoglycemia and the origin of hypoxia – induced reduction in human fetal growth. PLOS ONE. 2010; 5(1):c8551. URL: <http://journals.plos.org/plosone/article/asset?id=10.1371%2Fjournal.pone.0008551.PDF>
25. Krampl E, Kametas NA, McAuliffe F, Cacho Zegarra AM, Nicolaides K. Maternal serum insulin-like growth factor binding protein-1 in pregnancy at high altitude. Obstet Gynecol. 2002; 99: 594-8. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12039118>
26. Zamudio S, Droma T, Norkyel KY, et al. Protection from intrauterine growth retardation in Tibetans at high altitude. Am J Phys Anthropol. 1993; 91: 215-24. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajpa.1330910207/abstract>
27. Gwenn M, Jensen MA, Moore L. The effect of high altitude and other risk factor son birthweight: Independent or interactive effects?. Am J Public Health. 1997; 87: 1003-7. URL: <http://ajph.aphapublications.org/doi/pdf/10.2105/AJPH.87.6.1003>
28. Giussani D, Seamus P, Anstee S, Barker D. Effects of Altitude versus Economic Status on Birth Weight and Body Shape at Birth. Pediatric Research. 2001; Vol. 49, No. 4: 490 – 494. URL: <http://www.nature.com/pr/journal/v49/n4/pdf/pr200177a.pdf>
29. Zahran S, Breunig IM, Bruce G, Snodgrass JG, Weiler S. A quasi – experimental analysis of maternal altitude exposure and infant birth weight. American Journal of Public Health 2014 Feb ; Vol 104 No. S 1: pp. S166-74. URL: [http://www.researchgate.net/secure.sci-hub.io/profile/Sammy\\_Zahran/publication/259393267\\_A\\_Quasi-Experimental\\_Analysis\\_of\\_Maternal\\_Altitude\\_Exposure\\_and\\_Infant\\_Birth\\_Weight/links/02e7e5372804da684b000000.pdf](http://www.researchgate.net/secure.sci-hub.io/profile/Sammy_Zahran/publication/259393267_A_Quasi-Experimental_Analysis_of_Maternal_Altitude_Exposure_and_Infant_Birth_Weight/links/02e7e5372804da684b000000.pdf)
30. Ticona RM, Huanco AD. Características del Peso al Nacer en el Perú - Influencia de la Altitud en el Peso del Recién Nacido. Edita Concytec. 2012: 67-93. URL: <http://www.unjbg.edu.pe/revista-medica/pdf/20140505-LibroCaracteristicasPesoNacerPeru.pdf>
31. Asociación Médica Mundial (AMM). World Medical Association Declaration of Helsinki Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. General Assembly64th, Fortaleza, Brazil, October 2013.URL:

[http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/index.html.pdf?print-media-type&footer-right=\[page\]/\[toPage\]](http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/index.html.pdf?print-media-type&footer-right=[page]/[toPage])

32. Ley general de salud. N° 26842. Concordancias: D.S.N° 007-98-SA. Perú: 20 de julio de 2006. URL:

<http://www.minsa.gob.pe/renhice/documentos/normativa/Ley%2026842-1997%20-%20Ley%20General%20de%20Salud%20Concordada.pdf>

33. Colegio Médico del Perú. Código de Ética y Deontología. Lima, 2008. URL:

[http://cmp.org.pe/wp-content/uploads/2016/07/CODIGO\\_CMP\\_ETICA.pdf](http://cmp.org.pe/wp-content/uploads/2016/07/CODIGO_CMP_ETICA.pdf)

## **VIII. ANEXOS**

### **ANEXO N° 1 CARTA DE SOLICITUD PARA ESTUDIO DE HISTORIAS CLINICAS**

#### **“Año de la consolidación del Mar de Grau”**

**Asunto:** “Solicitar permiso para la revisión de datos de SIP2000 e historias Clínicas de recién nacidos durante el año 2015”

#### **Directora Hospital de Apoyo “Elpidio Berovides Pérez” de Otuzco.**

Yo, MONICA EMPERATRIZ LLAJA CASTRO, estudiante de Medicina Humana, investigadora de la Universidad Privada “Antenor Orrego”, identificada con ID: 000062312, pretendo realizar un proyecto para determinar a la altura geográfica mayor de 2000 m.s.n.m. como factor de riesgo de bajo peso en recién nacidos a término.

Con objeto de realizar el proyecto, se le solicita a Ud. el permiso para evaluar, estudiar y obtener información del Sistema Informático Perinatal del año 2015 y datos de las historias clínicas propias del establecimiento.

Atentamente, la alumna integrante del proyecto de investigación:

---

**MONICA EMPERATRIZ LLAJA CASTRO**

**ID: 000062312**

Estudiante de Medicina Humana

Universidad Privada “Antenor Orrego”

Trujillo – Perú

## **“Año de la consolidación del Mar de Grau”**

**Asunto:** “Solicitar permiso para la revisión de datos de SIP2000 e historias Clínicas de recién nacidos durante el año 2015”

**Mc. Aldo Esparza Andonaire**

Director del Hospital de Especialidades Básicas “La Noria” - Trujillo

Yo, MONICA EMPERATRIZ LLAJA CASTRO, estudiante de Medicina Humana, investigadora de la Universidad Privada “Antenor Orrego”, identificada con ID: 000062312, pretendo realizar un proyecto para determinar a la altura geográfica mayor de 2000 m.s.n.m. como factor de riesgo de bajo peso en recién nacidos a término.

Con objeto de realizar el proyecto, se le solicita a Ud. el permiso para evaluar, estudiar y obtener información del Sistema Informático Perinatal del año 2015 y datos de las historias clínicas propias del establecimiento.

Atentamente, la alumna integrante del proyecto de investigación:

---

**MONICA EMPERATRIZ LLAJA CASTRO**

**ID: 000062312**

Estudiante de Medicina Humana

Universidad Privada “Antenor Orrego”

Trujillo – Perú

## ANEXO N° 2

N° HC \_\_\_\_\_

### **“ALTURA GEOGRÁFICA MAYOR DE 2000 M.S.N.M. COMO FACTOR DE RIESGO DE BAJO PESO EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO”**

#### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

- **Altura geográfica mayor de 2000 m.s.n.m.:** (SI) (NO)  
..... m.s.n.m.
- **Bajo Peso del recién nacido:** (SI) (NO)  
..... g.